

POLARIZING ELEMENT AND ILLUMINATOR

Publication number: JP11174230

Publication date: 1999-07-02

Inventor: NAKAJIMA TOSHIO; TAKAHASHI NAOKI; MOTOMURA HIRONORI; MIHARA HISAFUMI; KAMEYAMA TADAYUKI

Applicant: NITTO DENKO CORP

Classification:

- **International:** G02B6/00; F21V8/00; G02B5/30; G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1335; G02F1/13357; G02F1/1347; G02B6/00; F21V8/00; G02B5/30; G02F1/13; (IPC1-7): G02B5/30; F21V8/00; G02B6/00; G02F1/13; G02F1/1335; G02F1/1347

- **European:**

Application number: JP19970361814 19971209

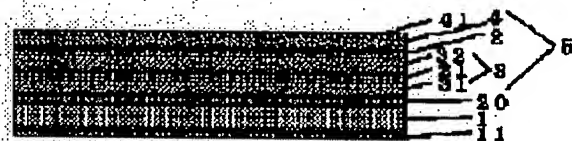
Priority number(s): JP19970361814 19971209

Report a data error here

Abstract of JP11174230

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polarizing element, with which a liquid crystal display device improved in polarization separating performance and lightness or display definition while hardly generating coloring caused by blue shift can be formed, and an illuminator using the same.

SOLUTION: A polarizing element 5 has circular polarization separating layers 31 and 32 more than two composed of cholesteric liquid crystal layers, with which a helical pitch is changed in thickness direction and the difference of maximum and minimum pitches is not more than 100 nm, in combination with the different central wavelengths of selective reflection and has a 1/4 wavelength board 4 or polarizing board as needed. Besides, this device has a light transmission plate 1 for emitting light from its surface while having a reflecting layer 11 on its rear surface on the side of that polarizing element 5 having no 1/4 wavelength board. Thus, the coloring of display is reduced by correcting the distortion of reflection characteristics caused by blue shift, circularly polarized light emitted from that device is linearly polarized on the 1/4 wavelength board, the reflection loss on each interface is reduced as well. by lamination and integration through a viscous layer and display non-uniformity caused by heat from a light source hardly occurs.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-174230

(43)公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 2 B 5/30		C 0 2 B 5/30
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00
		6 0 1 C
		6 0 1 A
G 0 2 B 6/00	3 3 1	C 0 2 B 6/00
G 0 2 F 1/13	5 0 5	C 0 2 F 1/13
		5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数9 F I (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-361814

(22)出願日 平成9年(1997)12月9日

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 中島 登志雄

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 高橋 直樹

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 本村 弘則

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(74)代理人 弁理士 藤本 勉

最終頁に続く

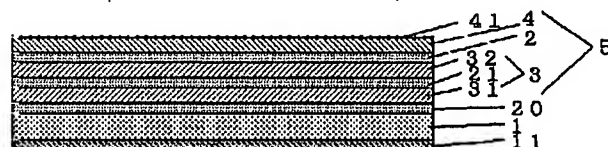
(54)【発明の名称】 偏光素子及び照明装置

(57)【要約】

【課題】 偏光分離性能に優れ、かつブルーシフトによる着色が発生しにくくて明るさや表示品位に優れる液晶表示装置を形成できる偏光素子及びそれを用いた照明装置の開発。

【解決手段】 螺旋ピッチが厚さ方向に変化してその最大ピッチと最小ピッチの差が100nm未満のコレステリック液晶層からなる円偏光分離層(31, 32)を選択反射の中心波長が異なる組合せで2層以上有し、必要に応じて1/4波長板(4)や偏光板を有する偏光素子(5)、及びその偏光素子の1/4波長板を有しない側に裏面に反射層(11)を有して表面より光を出射する導光板(1)を有する照明装置。

【効果】 ブルーシフトによる反射特性の歪を是正して表示の着色を低減し、それより出射した円偏光を1/4波長板が直線偏光化し、粘着層を介した積層一体化で各界面での反射ロスも少なく、光源からの熱により表示ムラが生じにくい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 螺旋ピッチが厚さ方向に変化してその最大ピッチと最小ピッチの差が100nm未満のコレステリック液晶層からなる円偏光分離層を選択反射の中心波長が異なる組合せで2層以上有することを特徴とする偏光素子。

【請求項2】 請求項1において、螺旋ピッチが厚さ方向に段階的又は連続的に変化するコレステリック液晶層からなる円偏光分離層を選択反射の波長域が5%以上オーバーラップする組合せで用いてなる偏光素子。

【請求項3】 請求項1又は2において、1/4波長板を有する偏光素子。

【請求項4】 請求項3において、1/4波長板が、フィルム面内の最大屈折率を n_x 、その直交方向の屈折率を n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたとき、式： $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で表される N_z が1.1以下の位相差フィルムを用いたものである偏光素子。

【請求項5】 請求項3又は4において、1/4波長板が位相差フィルムの単層物、又は位相差が相違する位相差フィルムの2枚以上の重量体からなる偏光素子。

【請求項6】 請求項5において、1/4波長板が当該 $N_z \leq 1.1$ を満足する1/4波長層と1枚又は2枚以上の1/2波長層との重量体からなる偏光素子。

【請求項7】 請求項3～6において、1/4波長板の上側に偏光板を有する偏光素子。

【請求項8】 請求項3～7に記載の偏光素子の1/4波長板を有しない側に、裏面に反射層を有して表面より光を出射する導光板を有することを特徴とする照明装置。

【請求項9】 形成層の全部又は一部が応力緩和性に優れる粘着層を介して接着した請求項1～7に記載の偏光素子、又は請求項8に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の技術分野】 本発明は、光の利用効率に優れて透過型の液晶表示装置などに好適な偏光素子及び照明装置に関する。

【0002】

【発明の背景】 従来、自然光からなる入射光を左右の円偏光に分離してその一方を透過し、他方を反射するコレステリック液晶層の特性を利用した偏光素子としては、螺旋ピッチが厚さ方向に変化してその最大ピッチと最小ピッチの差が100nm以上のコレステリック液晶層からなる円偏光分離層が知られていた（特開平6-281814号公報）。かかる偏光素子は、それを透過した円偏光を1/4波長板を介し直線偏光化し、その振動方向と透過軸を一致させて偏光板を配置することで吸収ロスを低減して透過光量を増大させることにより液晶表示の輝度向上が期待されているものである。

【0003】 しかしながら、ブルーシフト、すなわちコ

レステリック液晶層に斜め入射した光の波長が短波長側にシフトして透過する現象により、その偏光素子を液晶表示装置に適用した場合に斜視方向の表示が著しく着色し（正面方向との大きな色相違）、表示品位を大きく低下させる問題点があった。かかる着色問題は、輝度を向上させえても偏光素子の実用性を大きく減殺するものである。

【0004】

【発明の技術的課題】 本発明は、偏光分離性能に優れ、かつブルーシフトによる着色が発生しにくくて明るさや表示品位に優れる液晶表示装置を形成できる偏光素子及びそれを用いた照明装置の開発を課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、螺旋ピッチが厚さ方向に変化してその最大ピッチと最小ピッチの差が100nm未満のコレステリック液晶層からなる円偏光分離層を選択反射の中心波長が異なる組合せで2層以上有し、必要に応じて1/4波長板や偏光板を有することを特徴とする偏光素子、及びその偏光素子の1/4波長板を有しない側に裏面に反射層を有して表面より光を出射する導光板を有することを特徴とする照明装置を提供するものである。

【0006】

【発明の効果】 厚さ方向における最大/最小の螺旋ピッチ差が100nm未満の円偏光分離層を選択反射の中心波長が異なる組合せで2層以上有する構造とすることにより、反射・透過波長域が拡大して偏光分離性能が向上し光の利用効率が向上すると共に、ブルーシフトによる着色が発生しにくい偏光素子を得ることができる。選択反射の波長域が5%以上オーバーラップする組合せで円偏光分離層を用いた場合にはブルーシフトをより低減することができる。かかるブルーシフトの低減効果は、ブルーシフトによる反射特性の歪の是正による着色の補償効果によるものと考えられるが、上記した特開平6-281814号公報では螺旋ピッチの変化が一定方向であることが好ましいことを教示しており、これは前記波長域のオーバーラップ方式と矛盾するため本発明によるブルーシフトの低減効果が発生する機構は不明である。

【0007】 従って前記の偏光素子と1/4波長板や導光板と組合せた照明装置は、導光板を介した入射光を円偏光分離層にて左右の円偏光に分離しその一方を透過して他方を反射し、その反射光が円偏光分離層と導光板の反射層の間に閉じ込められて反射を繰り返す内に所定の円偏光に変換され、円偏光分離層を透過しうる状態となって入射光における当初より所定の状態にある円偏光と共に射出し、反射ロスによる光の未利用分が低減する。

【0008】 一方、円偏光分離層より射出した円偏光は、1/4波長板を介し直線偏光や扁平な楕円偏光等の直線偏光成分の多い状態に変換され、その変換光の直線偏光方向が偏光板の透過軸と合致したとき殆ど吸収され

ずに偏光板を透過し、吸収ロスによる光の未利用分も低減する。前記の結果、従来では反射ロスや吸収ロスとなっていた光も有効利用でき光の利用効率が向上して輝度に優れた照明装置が得られ、明るさや表示品位に優れた液晶表示装置を形成することができる。

【0009】なお応力緩和性に優れた粘着層を介して積層一体化した場合には、各界面での反射ロスが少なく、界面への異物等の侵入も防止できて表示品位の低下を予防でき、光学系のズレによる変換効率の低下も防止でき、さらに光源からの熱により円偏光分離層や1/4波長板や偏光板等に生じる応力を抑制できて光弾性変形により発生する屈折率の変化を防止でき、より明るくて視認性や表示品位の信頼性に優れた液晶表示装置を形成することができる。

【0010】

【発明の実施形態】本発明の偏光素子は、螺旋ピッチが厚さ方向に変化してその最大ピッチと最小ピッチの差が100nm未満のコレステリック液晶層からなる円偏光分離層を選択反射の中心波長が異なる組合せで2層以上有し、必要に応じて1/4波長板や偏光板を有するものからなる。また照明装置は、前記偏光素子の1/4波長板を有しない側に裏面に反射層を有して表面より光を出射する導光板を有するものからなる。

【0011】図1、図2に本発明による偏光素子5及び照明装置を例示した。31、32、33が円偏光分離層で、3がその重畳層、4が1/4波長板、6が偏光板であり、1が導光板である。また2、20、21、22、23、24は、粘着層である。図2の如く1/4波長板4は、複数の位相差層42、43の重畳層として形成されていてもよい。

【0012】前記図例の照明装置によれば、導光板1の表面より出射した光のうち所定の円偏光は、導光板の表面側に配置した円偏光分離層31、32、33の重畳層3を透過し、1/4波長板4を介して外部に透過する。一方、所定外の円偏光は、各円偏光分離層を介し所定波長域の光が反射され、その反射光は、導光板に再入射して裏面の反射層11を介し反射され、戻り光として再び円偏光分離層の重畳層3に入射する。

【0013】前記の各円偏光分離層による反射光は、導光板の裏面で反射される際に偏光状態が変化させられ、一部又は全部の反射光が円偏光分離層の重畳層を透過する所定の円偏光となる。従って各円偏光分離層による反射光は、円偏光分離層の重畳層を透過する所定の円偏光となるまで円偏光分離層の重畳層と導光板との間に閉じ込められて、それらの間で反射を繰り返す。

【0014】一方、円偏光分離層の重畳層より出射した円偏光は、1/4波長板4に入射して位相変化を受け、その位相変化が1/4波長に相当する波長の光は直線偏光に変換され、その他の波長の光は楕円偏光に変換される。その楕円偏光は、前記の直線偏光に変換された光の

波長に近いほど扁平な楕円偏光となる。その結果、偏光板を透過する直線偏光成分を多く含む状態の光が1/4波長板より出射される。

【0015】本発明において、円偏光分離層と必要に応じての1/4波長板や偏光板や導光板の各部品は、必要に応じて応力緩和性に優れた粘着層を介して積層一体化される。その場合、導光板1は、偏光素子5の1/4波長板4を有しない側にその表面（光出射）側が位置するように配置される。また偏光板6は、1/4波長板4の上側に配置される。

【0016】円偏光分離層としては、螺旋ピッチが厚さ方向に変化してその最大ピッチと最小ピッチの差が100nm未満のコレステリック液晶層からなるものが用いられる。コレステリック液晶層は、透過と反射を介した円偏光の左右一方への選択的分離性に優れ、視野角の広さにも優れると共に、視角変化に対する光学特性の変化が小さく、斜め方向からも直接観察される直視型液晶表示装置に適する利点を有している。

【0017】コレステリック液晶としては、適宜なものを用いることができ、特に限定はない。液晶層の重畳効率や薄膜化などの点よりは液晶ポリマーの使用が有利である。また複屈折による位相差の大きいコレステリック液晶分子ほど選択反射の波長域が広くなり、重畳層数の軽減や大視野角時の波長シフトに対する余裕などの点より好ましい。好ましく用いる円偏光分離層としては、コレステリック液晶ポリマーからなるフィルムや、コレステリック液晶ポリマーからなる層をフィルム等の透明基材の片面又は両面に設けたものなどがあげられる。

【0018】ちなみに液晶ポリマーとしては、例えばポリエステル等の主鎖型液晶ポリマー、アクリル主鎖やメタクリル主鎖、シロキサン主鎖等からなる側鎖型液晶ポリマー、低分子カイラル剤含有のネマチック系液晶ポリマー、キラル成分導入の液晶ポリマー、ネマチック系とコレステリック系の混合液晶ポリマーなどがあげられる。取扱い性の点より、ガラス転移温度が30～150℃の液晶ポリマーが好ましく用いる。

【0019】コレステリック液晶層の形成は、従来の配向処理に準じた方法で行う。ちなみにその例としては、基板上にポリイミドやポリビニルアルコール等の膜を形成してレーヨン布等でラビング処理したもの、SiO₂の斜方蒸着層や延伸フィルム、紫外線硬化性液晶配向層等からなる適宜な配向膜の上に液晶ポリマーを展開してガラス転移温度以上、等方相転移温度未満に加熱し、液晶ポリマー分子がグランジャン配向した状態でガラス転移温度未満に冷却してガラス状態とし、当該配向が固定化された固化層を形成する方法などがあげられる。

【0020】前記の基板としては、例えばトリアセチルセルロースやポリビニルアルコール、ポリイミドやポリアリレート、ポリエステルやポリカーボネート、ポリス

ルホンやポリエーテルスルホン、エポキシ系樹脂の如きプラスチックからなるフィルム、あるいはガラス板などの適宜なものを用いる。基板上に形成した液晶ポリマーの固化層は、基板がフィルムからなる場合にはそれとの一体物としてそのまま円偏光分離層に用いるし、基板より剥離してフィルム等からなる円偏光分離層として用いることもできる。フィルムからなる基板との一体物として形成する場合には、偏光の状態変化の防止性などの点より、位相差が可及的に小さいフィルムを用いることが好ましい。

【0021】液晶ポリマーの展開は、加熱溶融方式によってもよいし、溶剤による溶液として展開することもできる。その溶剤としては、例えば塩化メチレンやシクロヘキサノン、トリクロロエチレンやテトラクロロエタン、N-メチルピロリドンやテトラヒドロフランなどの適宜なものを用いる。展開は、バーコーターやスピナー、ロールコーター、グラビア印刷方式などの適宜な塗工機にて行うことができる。展開に際しては、必要に応じてコレステリック液晶層の重畳方式なども採ることができる。

【0022】コレステリック液晶層の厚さは、配向の乱れや透過率低下の防止、選択反射性（円偏光二色性を示す波長範囲）などの点より、0.5～100 μm 、就中1～70 μm 、特に1～50 μm が好ましい。形成する円偏光分離層は、斜め入射光も含めた分離性能の均一化等の点より平坦な層として形成されていることが好ましく、2層以上の重畳層として形成されている場合でも各層は平坦なものであることが好ましい。なおコレステリック液晶層、ないし円偏光分離層の形成に際しては、安定剤や可塑剤、あるいは金属類などからなる種々の添加剤を必要に応じて配合することができる。

【0023】螺旋ピッチが厚さ方向に変化するコレステリック液晶層からなる円偏光分離層の形成は、例えばコレステリック液晶の配向層の上に選択反射の中心波長が異なるコレステリック液晶を塗布して配向させる方式、選択反射の中心波長が異なるコレステリック液晶の配向層同士を熱圧着する方式などの適宜な方式で行うことができる。その場合、選択反射の中心波長が異なるコレステリック液晶層をその中心波長に基づき長短の順序通りに重畳することがブルーシフトの抑制などの点より好ましい。

【0024】前記螺旋ピッチの変化は、段階的であってもよいし、連続的であってもよく、段階的部分と連続的部分が複合したものなどであってもよい。螺旋ピッチが段階的に変化するものは、例えば選択反射の波長域端に差があるものを重畳する方式などにより得ることができる。また螺旋ピッチが連続的に変化するものは、例えば前記の螺旋ピッチが段階的に変化するコレステリック液晶層の重畳層を加熱して再配向処理する方式などにより得ることができる。すなわち選択反射の波長域が不連続

なコレステリック液晶層同士を重畳塗布や熱圧着等を介して密着させ、それを加熱処理することにより前記不連続な波長域の幅を狭めることができ、選択反射の波長域を連続化させることも可能である。

【0025】前記の重畳塗布や熱圧着等による重畳方式で厚さ方向に螺旋ピッチが変化するコレステリック液晶層を形成する場合、その重畳数については特に限定はなく、一般には光透過率（明るさ）などの点より50層以下、就中20層以下、特に2～10層の重畳層とされる。

【0026】偏光素子の形成に用いる円偏光分離層は、厚さ方向の螺旋ピッチの変化がその最大ピッチと最小ピッチの差に基づいて100nm未満のコレステリック液晶層からなるものであり、ブルーシフトの抑制などの点よりは当該ピッチ差が90nm以下、就中85nm以下、特に80nm以下のコレステリック液晶層からなるものが好ましく用いる。

【0027】本発明による偏光素子は、かかる円偏光分離層を選択反射の中心波長が異なる組合せで2層又は3層以上有する構造として形成される。その円偏光分離層は、偏光素子において間に他の光学層が介在する分離状態に配置されていてもよいが、一般には円偏光分離層が隣接した状態に配置される。ただし、透明基材や粘着層等の接着層などの介在は許容され、透明基材の表裏に設けた層として配置されていてもよい。

【0028】前記した選択反射の中心波長が異なる円偏光分離層の2層以上の配置は、偏光分離機能の広波長域化を目的とする。すなわち単層の円偏光分離層では通例、選択反射性（円偏光二色性）を示す波長域に限界があり、液晶表示装置等に適用する場合に望まれる可視光の全域に及ばないから選択反射性の異なる円偏光分離層を2層以上配置して、上記したコレステリック液晶層の重畳化と同様に円偏光二色性を示す波長域を拡大することを目的とする。

【0029】ちなみに選択反射の中心波長が300～900nmの円偏光分離層を同じ偏光方向の円偏光を反射する組合せで、かつ選択反射の中心波長が異なる組合せで用いて、その2～6種類を配置することで広い波長域をカバーできる偏光素子を効率的に形成することができる。従って照明装置形成用の円偏光分離層としては、偏光分離機能を示す波長域が導光板に基づく出射光の波長域と可及的に一致したものが好ましく用いる。

【0030】前記において、用いる円偏光分離層の組合せとしては、ブルーシフトを抑制する点などより全体、就中、最寄りの円偏光分離層間で選択反射の波長域が5%以上、就中7%以上、特に10%以上オーバーラップする組合せで用いることが好ましい。また円偏光分離層は、ブルーシフトを抑制する点などより選択反射の中心波長に基づき長短の順序通りに配置されていることが好ましい。

【0031】なお上記において、同じ方向の円偏光を反射する円偏光分離層の組合せで用いることを指摘したがこれは、各層で反射される円偏光の位相状態を描いて各波長域で異なる偏光状態となることを防止し、利用できる状態の偏光の増量を目的とする。従って上記したコレステリック液晶層を重畳する場合にも同じ方向の円偏光を反射するものの組合せとすることが好ましい。

【0032】本発明において用いる円偏光分離層は、例えば低分子量体からなるコレステリック液晶層をフィルム等の透明基材で挟持したセル形態、液晶ポリマーからなるコレステリック液晶層を透明基材の片面又は両面を介して付設支持した形態、コレステリック液晶ポリマーのフィルムからなる形態、それらの形態物を適宜な組合せで重畳した形態などの適宜な形態とすることができる。

【0033】またコレステリック液晶層をその強度や操作性などに応じて1層又は2層以上の支持体で保持した円偏光分離層とすることもできる。2層以上の支持体を用いる場合には、偏光の状態変化を防止する点などより例えば無配向のフィルムや、配向しても複屈折の小さいトリアセートフィルムなどの如く位相差が可及的に小さいものが好ましく用いる。

【0034】上記したように円偏光分離層を2層以上配置した層に対しては、それより反射又は透過出射した円偏光の位相を変化させて直線偏光成分の多い状態に変換させることを目的とした1/4波長板を必要に応じて配置することができる。これにより偏光フィルム等からなる偏光板を透過しやすい光などを得ることができる。

【0035】1/4波長板は、反射及び透過の一方又は両方の円偏光の直線偏光化を目的に円偏光分離層を2層以上配置した層の片側又は両側に設けることができる。照明装置の場合には図例の如く、導光板の光出射側に円偏光分離層を2層以上配置した層を介して設けられる。

【0036】1/4波長板としては、当該円偏光分離層配置層より反射又は透過出射した円偏光を可及的に多く直線偏光に変換すると共に、他の波長光を前記直線偏光と可及的に平行な方向に長径方向を有し、かつ可及的に直線偏光に近い扁平な楕円偏光に変換しうるものが好ましく用いる。それにより1/4波長板出射光の直線偏光方向や楕円偏光の長径方向が偏光板の透過軸と可及的に平行になるように配置して、偏光板を透過しうる直線偏光成分の多い状態の光を得ることができる。

【0037】1/4波長板は、適宜な材質で形成でき、透明で均一な位相差を与えるものが好ましい。1/4波長板の位相差は、円偏光分離層を2層以上配置した層より反射又は透過出射される円偏光の波長域などに応じて適宜に決定しうる。ちなみに可視光域では波長550nmの光に対する1/4波長板が好ましい。

【0038】また位相差層は、視角によって着色する場合があり、その着色を防止する点よりは、式： $N_z =$

$(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される N_z が、 $N_z \leq 1$ を満足する屈折率楕円体からなる1/4波長板が好ましく用いる。なお前記の式において、 n_x は位相差層の面内における最大屈折率、 n_y は n_x 方向に直交する方向の屈折率、 n_z は厚さ方向の屈折率を意味する。

【0039】1/4波長板は、単層の位相差層からなるものや、図2に例示した如く、1/4波長板として機能しうる波長範囲の拡大を目的に、位相差が相違する2層以上の位相差層を重畳したものなどとして得ることができる。ちなみに、可視光域の広い範囲で1/4波長板として機能しうる重畳型の1/4波長板としては、例えば波長550nmの光に対して1/2波長の位相差を与える位相差層と、1/4波長の位相差を与える位相差層との組合せで複数の位相差層をそれらの光軸を交差させた状態で重畳したものなどがあげられる。

【0040】前記において、視角による着色を防止した重畳型の1/4波長板を得る点よりは、当該 $N_z \leq 1$ を満足する1/4波長の位相差を与える1/4波長層と、1/2波長の位相差を与える1/2波長層の1層又は2層以上とを用いた重畳体とすることが好ましい。

【0041】上記の如く1/4波長板は、位相差層の単層物や重畳体として得られるが、その位相差層の形成には例えば位相差フィルムなどが用いられる。位相差フィルムは、高分子フィルムを一軸や二軸等で適宜に延伸処理してなるフィルムや、液晶ポリマーフィルムなどとして得ることができる。その高分子フィルムや液晶ポリマーフィルムとしては適宜なものをを用いる。

【0042】ちなみに前記の高分子フィルムの具体例としては、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、酢酸セルロース系ポリマー、ポリ塩化ビニル、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜な透明プラスチックからなるフィルムなどがあげられる。

【0043】本発明において1/4波長板は、図例の如く必要に応じその少なくとも偏光板配置側の外側表面が粗面化41されていてもよい。その粗面化は、偏光素子の上に偏光板を介して液晶セルを配置した場合に、偏光素子と偏光板の密着によるスティッキング現象でシミ模様や色ムラの発生の防止に有効である。1/4波長板の表面の粗面化は、必要に応じて1/4波長板の表裏面の両方に対して行うこともできる。

【0044】1/4波長板の表面の粗面化41は、例えば微粒子を1/4波長板表面にバインダ等を介して散布固着させる方式、1/4波長板内に微粒子を含有させる方式、1/4波長板の表面をエンボス加工やサンドブラスト加工する方式等の適宜な方式で、片表面又は両表面に微細凹凸構造を付与する方式などにより行うことができる。従って1/4波長板の粗表面は、液晶表示装置の

視認側にギラツキ防止を目的に施されるアンチグレア処理に準じたものであってよい。

【0045】前記の微粒子には、例えば平均粒径が0.5～20 μm のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子や、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系微粒子などの適宜なものを用いる。

【0046】偏光板との密着防止によるシミ模様や色ムラの発生防止などの点より、1/4波長板における好ましい粗表面は、その表面粗さが中心線平均粗さ(Ra)に基づいて0.1 μm 以上、10点平均粗さ(Rz)に基づいて1 μm 以上の粗さ状態を有するものである。なお前記した1/4波長板表面の粗面化は、それに代えてあるいはそれと共に偏光板の表面を粗面化する方式にても同等の効果を得ることができる。

【0047】本発明の偏光素子には、図2に例示した如く必要に応じて偏光板6を設けることもできる。偏光板は、円偏光分離層を2層以上配置した層に対して直接設けることもできるが、一般には図例の如く上記した1/4波長板4を介して設けられる。

【0048】偏光板としては、適宜なものを用いるが一般には、偏光フィルムからなるものが用いられる。偏光フィルムの例としては、ポリビニルアルコール系や部分ホルマール化ポリビニルアルコール系、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化物の如き親水性高分子のフィルムにヨウ素及び／又は二色性染料を吸着させて延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如きポリエン配向フィルムなどがあげられる。

【0049】偏光フィルムの厚さは通例5～80 μm であるが、これに限定されない。偏光板は、偏光フィルムの片面又は両面を透明保護層等で被覆したものなどであってもよい。かかる透明保護層等は、偏光フィルムの補強や耐熱性の向上、偏光フィルムを湿度等より保護することなどの種々の目的を有するものであってよい。透明保護層は、樹脂の塗布層や樹脂フィルムのラミネート層などとして形成でき、拡散化や粗面化用等の微粒子を含有していてもよい。

【0050】なお偏光板を1/4波長板の上側に配置する場合その配置角は、偏光板の透過軸が1/4波長板を透過した直線偏光の振動面に可及的に一致していることが輝度の向上等の点より好ましい。偏光板を設けた形態の偏光素子の場合には、液晶セルの光源側に設ける偏光板を省略することができる。

【0051】本発明の偏光素子には、必要に応じてさらに拡散層等の適宜な光学層の1種又は2種以上を配置して、種々の形態に形成することができる。偏光素子に必要なに応じて設ける拡散層は、出射光を平準化して明暗ムラを抑制し、液晶セル等に適用した場合に画素との干渉

でモアレによるギラギラした視認が生じることの防止などを目的とする。円偏光分離層や1/4波長板より出射した光の偏光状態の維持性などの点より好ましく用いる拡散層は、位相差が波長633nmの垂直入射光、好ましくは入射角30度以内の入射光に基づいて30nm以下、就中0～20nmのものである。

【0052】拡散層は、例えば粒子分散樹脂層の形成方式、サンドブラストや化学エッチング等の表面凹凸化処理による方式、機械的ストレスや溶剤処理等によるクレイズ発生方式、所定の拡散構造を設けた金型による転写形成方式などの任意な方式で、円偏光分離層や1/4波長板等への塗布層や拡散シートなどとして適宜に形成することができる。拡散層は、円偏光分離層配置層の片面や両面、1/4波長板と偏光板の間やそれらの上面などの、円偏光分離層ないしその2層以上の配置層や1/4波長板や偏光板等に隣接した適宜な位置に1層又は2層以上を配置することができる。

【0053】本発明による偏光素子は、偏光光源等の照明装置や液晶表示装置の形成などに好ましく用いることができる。図3に液晶表示装置に適用した状態の照明装置を例示した。図例の如く照明装置は、偏光素子の1/4波長板4を有しない側に、裏面に反射層11を有して表面より光を出射する導光板1を配置することにより形成される。

【0054】導光板としては、裏面に反射層を有して光を表面側に出射する適宜なものを用いる。光を吸収なく効率的に出射するものが好ましい。(冷、熱)陰極管等の線状光源や発光ダイオード等の光源12を導光板1の側面に配し、その導光板に導光板内を伝送される光を拡散や反射、回折や干渉等により板の片面側に出射するようにした、液晶表示装置で公知のサイドライト型バックライトなどは前記導光板の例である。ちなみに、内部の伝送光を片面側に出射するようにした導光板は、例えば透明又は半透明の樹脂板の光出射面又はその裏面にドット状やストライプ状の拡散体を設けたものや、樹脂板の裏面に凹凸構造、特に微細アリスムのアレイ構造を付与したものなどとして得ることができる。

【0055】一方の面側に光を出射する導光板は、それ自体で円偏光分離層で反射された光を偏光変換する機能を有しうるが、導光板の裏面に反射層11を設けることで反射ロスをほぼ完全に防止することができる。拡散反射層や鏡面反射層などの反射層は、円偏光分離層で反射された光を偏光変換する機能に優れ、本発明においては好ましい。

【0056】ちなみに凹凸面等で代表される拡散反射層は、その拡散に基づいて偏光状態がランダムに混在し偏光の解消状態を形成する。またアルミニウムや銀等の蒸着層、それを設けた樹脂板、金属箔などからなる金属面で代表される鏡面反射層は、円偏光が反射されるとその偏光状態が反転する。

【0057】導光板の形成に際しては、光の出射方向を制御するためのプリズムシート、均一な発光を得るための拡散板、漏れ光を戻すための反射手段、光源からの出射光を導光板の側面に導くための光源ホルダなどの適宜な補助手段を必要に応じ所定位置に1層又は2層以上配置した組合せ体とすることもできる。なお導光板の表面側（光出射側）に配置したプリズムシートや拡散板、あるいは導光板に付与したドットなどは拡散効果等で反射光の位相を変化させる偏光変換手段として機能する。

【0058】なお図例の照明装置は、偏光光源を提供するものでありこれによれば、光源12を介した側面からの入射光を上下面の一方より出射する導光板1の出射面側に設けた円偏光分離層配置層3に導光板より出射した光が入射し、左右一方の円偏光が透過すると共に他方の円偏光が反射され、その反射光は、戻り光として導光板に再入射する。導光板に再入射した光は、下面の反射層11等からなる反射機能部分で反射されて再び円偏光分離層配置層3に入射し、透過光と反射光（再々入射光）に再度分離される。

【0059】従って前記反射光としての再入射光は、円偏光分離層配置層を透過する所定の円偏光となるまで当該配置層と導光板との間に閉じ込められて反射を繰返すこととなる。本発明においては再入射光の利用効率等の点より、可及的に少ない繰返し数で、就中、初回の再入射光が反射の繰返しなく出射するようにしたものの方が好ましい。

【0060】本発明の偏光素子や照明装置を形成する各層は、分離状態にあってもよいが、光学系のズレ防止やゴミ等の異物の侵入防止、層間の屈折率調節による反射損の抑制などの点よりその一部、就中、全部が固着処理されていることが好ましい。円偏光分離層ないしその配置層や1/4波長板、導光板や偏光板等を形成する各素材層が分離状態にある場合にも前記の点より固着処理した密着一体化状態にあることが好ましい。

【0061】前記の固着処理には、適宜な接着剤を用いるが、積層体内部に熱により発生する内部応力の緩和による光弾性変形の防止性などの点より応力緩和性に優れる粘着層、就中、緩和弾性率が $2 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7$ dyne/cm²、就中 $2 \times 10^6 \sim 8 \times 10^6$ dyne/cm²の粘着層を介した接着による固着処理が好ましい。

【0062】前記の粘着層の形成には、例えばアクリル系重合体やシリコン系ポリマー、ポリエステルやポリウレタン、ポリエーテルや合成ゴムなどの適宜なポリマーを用いてなる、応力緩和性に優れる透明な粘着剤を用いる。就中、光学的透明性や粘着特性、耐候性などの点よりアクリル系粘着剤が好ましく用いる。

【0063】前記アクリル系粘着剤を形成するアクリル系重合体の具体例としては、例えばメチル基やエチル基、*n*-プロピル基やイソプロピル基、*n*-ブチル基やイソブチル基、ペンチル基やイソアミル基、ヘキシル基

やヘプチル基、シクロヘキシル基や2-エチルヘキシル基、オクチル基やイソオクチル基、ノニル基やイソノニル基、ラウリル基やドデシル基、デカニル基やイソデカニル基の如きアルキル基、就中、炭素数が2~14のアルキル基を有するアクリル酸やメタクリル酸のエステルの1種又は2種以上を、必要に応じ改質用モノマーの1種又は2種以上と共に重合処理したものなどがあげられる。

【0064】前記改質用モノマーの具体例としては、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシエチルや（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、（メタ）アクリル酸4-ヒドロキシブチルや（メタ）アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル、（メタ）アクリル酸8-ヒドロキシオクチルや（メタ）アクリル酸10-ヒドロキシデシル、（メタ）アクリル酸12-ヒドロキシラウリルや（4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル）-メチルアクリレート（メタ）アクリル酸10-ヒドロキシデシル、（メタ）アクリル酸12-ヒドロキシラウリルや（4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル）-メチルアクリレートの如きヒドロキシル基含有モノマー、アクリル酸やメタクリル酸、カルボキシエチルアクリレートやカルボキシペンチルアクリレート、イタコン酸やマレイン酸、クロトン酸の如きカルボキシル基含有モノマー、無水マレイン酸や無水イタコン酸の如き酸無水物モノマー、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸の如きスルホン基含有モノマー、2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェートの如きリン酸基含有モノマーなどがあげられる。

【0065】また、（メタ）アクリルアミドやN-置換（メタ）アクリルアミドの如きアミド系モノマー、N-シクロヘキシルマレイミドやN-イソプロピルマレイミド、N-ラウリルマレイミドやN-フェニルマレイミドの如きマレイミド系モノマー、N-メチルイタコンイミドやN-エチルイタコンイミド、N-ブチルイタコンイミドやN-オクチルイタコンイミド、N-2-エチルヘキシルイタコンイミドやN-シクロヘキシルイタコンイミド、N-ラウリルイタコンイミドの如きイタコンイミド系モノマー、N-（メタ）アクリロイルオキシメチレンスクシンイミドやN-（メタ）アクリロイル-6-オキシヘキサメチレンスクシンイミド、N-（メタ）アクリロイル-8-オキシオクタメチレンスクシンイミドの如きスクシンイミド系モノマーなども改質用モノマーとしてあげられる。

【0066】さらに、酢酸ビニルやN-ビニルピロリドン、N-ビニルカルボン酸アミド類やスチレンの如きビニル系モノマー、ジビニルベンゼンの如きジビニル系モノマー、1,4-ブチルジアクリレートや1,6-ヘキシルジアクリレートの如きジアクリレート系モノマー、（メタ）アクリル酸グリシジルやテトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレートやポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、フッ素（メタ）アクリレートやシリコン（メタ）アクリレートの如きアクリル酸エステル系モノ

ノマー、メチル(メタ)アクリレートやオクタデシル(メタ)アクリレートの如き上記した主成分をなすモノマーとは異なるエステル基を有する(メタ)アクリル酸エステルなども改質用モノマーとしてあげられる。

【0067】上記した改質用モノマーにおいて、分子間架橋剤と反応しうる官能基を有してアクリル系共重合体の分子間架橋に関与しうるモノマー、例えば上記したカルボキシル基含有モノマーや酸無水物モノマー、(メタ)アクリル酸グリシジルやヒドロキシル基含有モノマーなどは好ましく用いうる。就中、カルボキシエチルアクリレートや(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシルの如く架橋反応性に富むモノマーは、少量の共重合で必要な架橋性を付与しうることから、得られるアクリル系共重合体の緩和弾性率を上昇させるべく、特に好ましく用いうる。

【0068】アクリル系重合体の調製方式は任意であり、溶液重合法や乳化重合法、塊状重合法や懸濁重合法などの適宜な方式を採用することができる。その重合に際しては、例えばヘキサンジオールジ(メタ)アクリレートや(ポリ)エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)プロピレングリコールジ(メタ)アクリレートやネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレートやトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートやジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、エポキシアクリレートやポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレートなどの多官能系モノマーも用いうる。

【0069】重合処理に際しては必要に応じて重合開始剤を用いうる。その使用量は、常法に準じることができ、一般にはモノマー成分の0.001~5重量%が用いられる。重合開始剤の例としては、過酸化ベンゾイルや t -ブチルパーベンゾエイト、クメンヒドロパーオキシドやジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ n -プロピルパーオキシジカーボネートやジ(2-エトキシエチル)パーオキシジカーボネート、 t -ブチルパーオキシネオデカリエートや t -ブチルパーオキシビバレート、(3,5,5-トリメチルヘキサノイル)パーオキシドやジプロピオニルパーオキシド、ジアセチルパーオキシドの如き有機過酸化物があげられる。

【0070】また2,2'-アゾビスイソブチロニトリルや2,2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、1,1'-アゾビス(シクロヘキサノ-1-カルボニトリル)や2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル)やジメチル2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオネート)、4,4'-アゾビス(4-シアノバレリック酸)や2,2'-アゾビス(2-ヒドロキシメチルプロピオニトリル)、2,2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]の如きアゾ

系化合物、過硫酸カリウムや過硫酸アンモニウムや過酸化水素等、あるいはそれらと還元剤を併用したレドックス系開始剤なども重合開始剤としてあげられる。

【0071】耐湿熱性等の点より好ましく用いうるアクリル系重合体は、その重量平均分子量が10以上、就中20万以上、特に40万以上のものである。また、かかるアクリル系重合体は必要に応じ分子間架橋剤等で架橋処理して、分子量の増量等により粘着特性の改良を図ることもできる。ちなみに分子間架橋剤の例としては、トリレンジイソシアネートやトリメチロールプロパントリレンジイソシアネート、ジフェニルメタントリイソシアネートの如き多官能イソシアネート系架橋剤、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテルやジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテルの如きエポキシ系架橋剤、その他、メラミン樹脂系架橋剤や金属塩系架橋剤、金属キレート系架橋剤やアミノ樹脂系架橋剤などの適宜なものを用いうる。

【0072】粘着層の厚さは適宜に決定してよい。一般には、接着力や薄型化等の点より1~500 μ m、就中2~200 μ m、特に5~100 μ mとされる。なお粘着層には必要に応じて、石油系樹脂やロジン系樹脂、テルペン系樹脂やクマロンインデン系樹脂、フェノール系樹脂やキシレン系樹脂、アルキド系樹脂の如き粘着付与剤、フタル酸エステルやリン酸エステル、塩化パラフィンやポリブテン、ポリイソブチレンの如き軟化剤、あるいはその他の各種充填剤や老化防止剤などの適宜な添加剤を配合することができる。

【0073】偏光素子や照明装置の形成は、例えばフィルム等の薄葉体を剥離剤で表面処理してなるセパレータ上に設けた粘着層を円偏光分離層の所定接着面に移着し、その粘着層を介し円偏光分離層を重畳圧着して2層以上の配置層を形成する方式や、その配置層の所定接着面に前記に準じ粘着層を移着して1/4波長板や導光板を配置圧着する方式などにより行うことができる。

【0074】また導光板等の上に、所定数の円偏光分離層や1/4波長板や偏光板をそれらの接着面にセパレータ上に設けた粘着層を順次移着し、その移着付設の粘着層を介し順次圧着して積層する方式、あるいは予め所定の接着面に設けた粘着層を介して円偏光分離層や1/4波長板や偏光板や導光板等の被着体を所定の順序で積層し、それをプレス処理して一括的に圧着する方式などもあげられる。前記の如く偏光素子の形成層を粘着層を介して固着する場合、本発明においては所定の配置順序で接着積層する点を除いて、その処理順序等については特に限定はなく、適宜な方式で偏光素子や照明装置を形成してよい。

【0075】上記のように本発明の照明装置は、偏光素子を導光板等の適宜な光源との組合せで用いて、円偏光分離層の2層以上の配置層による反射円偏光を偏光変換して出射光として再利用することで反射ロスを防止し、

その出射光を1/4波長板を介し位相制御して偏光板透過性の直線偏光成分をリッチに含む状態に変換することで偏光板による吸収ロスを防止し、光利用効率の向上をはかりうるようにしたものである。

【0076】従って、光の利用効率に優れて偏光板を透過しやすい光を提供し、大面積化等も容易であることより液晶表示装置等におけるバックライトシステムなどとして種々の装置に好ましく用いることができる。その場合、1/4波長板を出射した光を光源として利用する点よりは、直線偏光や楕円偏光の長径方向成分などとして偏光板を透過しうる直線偏光成分を6.5%以上、就中70%以上含むことが好ましい。

【0077】なお図3に例示の液晶表示装置において、6、61は偏光板、7は液晶セル、13、15、25、26、27、28は粘着層、14、9は光拡散板、16はプリズムシート、8は位相差フィルムである。本発明の偏光素子ないし照明装置を用いたバックライトシステムは、側面に光源12を有する導光板1の光出射側に偏光素子5を配置したものより形成されている。液晶表示装置は、図例の如く偏光素子における1/4波長板4の側に液晶セル7を配置することにより形成される。

【0078】液晶表示装置は一般に、偏光板、液晶セル、バックライト、及び必要に応じて補償用位相差フィルム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成される。本発明においては、本発明による偏光素子ないし照明装置を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じて液晶表示装置を形成しうる。なお液晶表示装置とした場合にも各構成部品は粘着層等を介して固着一体化されていることが好ましい。また本発明の偏光素子ないし照明装置は、図例の如く液晶セル7の両側に偏光板6、61を有する液晶表示装置の形成に特に好ましく用いる。

【0079】本発明の偏光素子ないし照明装置は、偏光状態の光を入射させる必要のある液晶セル、例えばツイストネマチック液晶やスーパーツイストネマチック液晶を用いたものなどに好ましく用いるが、非ツイスト系の液晶や二色性物質を液晶中に分散させたゲストホスト系の液晶、あるいは強誘電性液晶を用いたものなどにも用いる。液晶の駆動方式についても特に限定はない。

【0080】液晶表示装置の形成に際しては、例えば視認側の偏光板の上に設ける光拡散板やアンチグレア層、反射防止膜や保護層や保護板、あるいは液晶セルと視認側又は/及びバックライト側の偏光板の間に設ける補償用位相差板などの適宜な光学素子を適宜に配置することができる。

【0081】前記の光拡散板は、光を拡散して輝度の均質化や光放射方向の拡大等を目的とする。従って光拡散板は、例えば円偏光分離層や導光板の上面などの、偏光素子の表面や内部の適宜な位置に1層又は2層以上を配置することもできる。光拡散板としては、1/4波長板

で例示した微細凹凸構造や導光板で例示した拡散構造等の適宜な方式による拡散構造を有する透明フィルムなどの適宜なものをを用いることができ、公知の光拡散板のいずれも用いる。また補償用位相差板は、液晶セル等による複屈折性を補償して表示の着色化防止などを目的とし、上記した1/4波長板に準じて延伸フィルムなどとして得ることができる。

【0082】なお図2に例示の如く偏光素子5に必要な応じて設けられる偏光板6は、液晶セル側に設けてもよいものである。その偏光板を介した液晶セルと偏光素子の配置に際し、1/4波長板の進相軸又は遅相軸に対する偏光板の偏光軸の配置角度は、1/4波長板の位相差特性や、それに入射する円偏光の特性などに応じて適宜に決定しうるが、光利用効率の向上等の点より1/4波長板を介し直線偏光化された光の偏光方向に対し偏光板の透過軸を可及的に平行に配置することが好ましい。

【0083】また本発明においては、偏光素子を形成する円偏光分離層や1/4波長板、あるいはその他の導光板や偏光板、粘着層や位相差板、光拡散板等の形成部品に、例えばサリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0084】

【実施例】実施例1

裏面にA1蒸着反射層を設けたポリメチルメタクリレートからなる厚さ2.5mmの導光板の側面に直径2.2mmの冷陰極管を配置し、A1蒸着フィルムにてその導光板の側面と冷陰極管を包囲した後、導光板表面の拡散板上に偏光分離板とポリカーボネートの延伸フィルムからなる位相差が140nm、Nzが1の1/4波長板を厚さ20μmのアクリル系粘着層を介して順次配置し、それをプレス圧着して積層一体化し、照明装置を得た。

【0085】前記の偏光分離板は、ガラス転移温度と等方相転移温度の間でコレステリック液晶相を形成するアクリル系サーモトロピック側鎖型液晶ポリマーの20重量%テトラヒドロフラン溶液を、厚さ80μmのトリアセチルセルロースフィルムのポリビニルアルコールラビング処理面(0.1μm)の上にワイヤバーにて塗工し、160℃で5分間加熱配向させて室温で放冷しガラス状態に固定して鏡面状の選択反射状態を呈して左円偏光を反射する厚さ4μmのコレステリック液晶層を形成し、その上に光学活性なメソゲン比率のみ相違して選択反射の波長域が異なる側鎖型液晶ポリマーの20重量%テトラヒドロフラン溶液をワイヤバーにて塗工し、冷風で乾燥後150℃で2分間加熱配向させ、さらに130℃で15分間加熱して室温で放冷し厚さ方向に螺旋ピッチが280~320nmの範囲で変化し、400~560nmの波長範囲で選択反射性を示す左円偏光反射型の円偏

光分離層を得た。

【0086】一方、前記に準じて厚さ方向に螺旋ピッチが370～410nmの範囲で変化し、540～705nmの波長範囲で選択反射性を示す左円偏光反射型の円偏光分離層を得、それを前記の円偏光分離層と厚さ20μmのアクリル系粘着層を介し圧着することにより形成したものであり、これは400～705nmの波長範囲で選択反射性を示した。なおその積層に際しては、選択反射波長が560nmの側に、トリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が540nmの側が隣接するように配置し、その長波長側に前記の1/4波長板を配置した(以下同じ)。

【0087】また前記のアクリル系粘着層は、冷却管と窒素導入管と温度計と攪拌装置を備えた反応容器に、アクリル酸ブチル99.9重量部/アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル0.1重量部/2,2-アゾビスイソブチロニトリル0.3重量部を、酢酸エチル120重量部と共にに入れて窒素ガス気流下に60℃で4時間、ついで70℃で2時間反応させて得た溶液に酢酸エチル114重量部を加えて固形分濃度を30重量%に調節し、それに固形分100重量部あたり0.3重量部のトリメチロールプロパントリレンジイソシアネートを加えて得たアクリル系粘着剤を、シリコン系剥離剤で表面処理したポリエステルフィルム製セパレータ上に塗工し、120℃で3分間加熱乾燥して形成したものである。そのアクリル系粘着層の緩和弾性率は、 6×10^6 dyne/cm²であった。

【0088】実施例2

厚さ方向に螺旋ピッチが280～330nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～580nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが370～420nmの範囲で変化し、選択反射波長域が540～720nmの左円偏光反射型の円偏光分離層をアクリル系粘着層を介し、選択反射波長が580nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が540nmの側が隣接するように積層して得た、選択反射波長域が400～720nmの偏光分離板を用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0089】実施例3

厚さ方向に螺旋ピッチが280～330nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～580nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが360～440nmの範囲で変化し、選択反射波長域が525～755nmの左円偏光反射型の円偏光分離層をアクリル系粘着層を介し、選択反射波長が580nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が525nmの側が隣接するように積層して得た、選択反射波長域が400～755nmの偏光分離板を用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0090】実施例4

厚さ方向に螺旋ピッチが280～360nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～625nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが370～420nmの範囲で変化し、選択反射波長域が540～720nmの左円偏光反射型の円偏光分離層をアクリル系粘着層を介し、選択反射波長が625nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が540nmの側が隣接するように積層して得た、選択反射波長域が400～720nmの偏光分離板を用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0091】実施例5

厚さ方向に螺旋ピッチが280～360nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～625nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが360～440nmの範囲で変化し、選択反射波長域が525～755nmの左円偏光反射型の円偏光分離層をアクリル系粘着層を介し、選択反射波長が625nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が525nmの側が隣接するように積層して得た、選択反射波長域が400～755nmの偏光分離板を用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0092】実施例6

厚さ方向に螺旋ピッチが280～300nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～530nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが350～370nmの範囲で変化し、選択反射波長域が510～640nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが410～430nmの範囲で変化し、選択反射波長域が605～740nmの左円偏光反射型の円偏光分離層の3種をアクリル系粘着層を介し、選択反射波長が530nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が510nmの側が隣接し、かつ選択反射波長が640nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が605nmの側が隣接するように積層して得た、選択反射波長域が400～740nmの偏光分離板を用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0093】実施例7

厚さ方向に螺旋ピッチが280～320nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～560nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが340～380nmの範囲で変化し、選択反射波長域が495～660nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが400～440nmの範囲で変化し、選択反射波長域が590～755nmの左円偏光反射型の円偏光分離層の3種をアクリル系粘着層を介し、選択反射波長が560nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が495nmの側が隣接し、かつ選択反射波長が660nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が590nmの側が隣接するよう

に積層して得た、選択反射波長域が400～755nmの偏光分離板を用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0094】比較例1

厚さ方向に螺旋ピッチが280～400nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～690nmの左円偏光反射型の円偏光分離層を偏光分離板として用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0095】比較例2

厚さ方向に螺旋ピッチが280～430nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～740nmの左円偏光反射型の円偏光分離層を偏光分離板として用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0096】比較例3

厚さ方向に螺旋ピッチが280～330nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～580nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが400～450nmの範囲で変化し、選択反射波長域が590～770nmの左円偏光反射型の円偏光分離層をアクリル系粘着層を介し、選択反射波長が580nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が590nmの側が隣接するように積層して得た、選択反射波長域が400～580nm及び590～770nmの偏光分離板を用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0097】比較例4

厚さ方向に螺旋ピッチが280～295nmの範囲で変化し、選択反射波長域が400～520nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に螺旋ピッチが360～375nmの範囲で変化し、選択反射波長域が530～650nmの左円偏光反射型の円偏光分離層と、厚さ方向に

螺旋ピッチが440～455nmの範囲で変化し、選択反射波長域が660～780nmの左円偏光反射型の円偏光分離層の3種をアクリル系粘着層を介し、選択反射波長が520nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が530nmの側が隣接し、かつ選択反射波長が650nmの側にトリアセチルセルロースフィルムを介して選択反射波長が660nmの側が隣接するように積層して得た、選択反射波長域が400～520nm、530～650nm及び660～780nmの偏光分離板を用いたほかは実施例1に準じて照明装置を得た。

【0098】評価試験

正面輝度向上度

実施例、比較例で得た照明装置の1/4波長板の上に偏光板を最大輝度を示す軸方向で配置して、バックライト点灯時の正面輝度を測定し(A)、円偏光分離層と1/4波長板を配置しない場合の正面輝度(B)に対する輝度比(A/B)より正面輝度向上度を調べた。

【0099】色度差

前記の正面輝度を測定した装置における正面方向

(x_0 , y_0)と斜め45度方向(x_{45} , y_{45})のCIE色度を測定し、次式より正面方向と斜視45度方向の色度差を求めた。

$$\text{色度差} = \sqrt{\{(x_0 - x_{45})^2 + (y_0 - y_{45})^2\}}$$

【0100】前記の結果を表1、表2に示した。なお表には円偏光分離層における螺旋ピッチの最大/最小のピッチ差、及び偏光分離板における円偏光分離層の選択反射波長域のオーバーラップ波長及びそのオーバーラップ率も示した。

【表1】

	円偏光分離層の 螺旋ピッチ差 (nm)			オーバーラップ		正面 輝度 向上 度	色 度 差
	第1層	第2層	第3層	波長(nm)	率(%)		
実施例1	40	40	—	20	6.6	1.52	0.008
実施例2	50	50	—	40	12.5	1.55	0.006
実施例3	50	80	—	55	15.5	1.60	0.005
実施例4	80	50	—	85	26.5	1.61	0.005
実施例5	80	80	—	100	28.2	1.62	0.004
実施例6	20	20	20	55	16.2	1.61	0.005
実施例7	40	40	40	145	40.8	1.65	0.003
比較例1	120	—	—	0	—	1.57	0.010
比較例2	150	—	—	0	—	1.59	0.011

【0101】

【表2】

	円偏光分離層の 螺旋ピッチ差 (nm)			オーバーラップ		正面 輝度 向上 度	色 度 差
	第1層	第2層	第3層	波長(nm)	率(%)		
比較例3	50	50	—	0	—	1.58	0.012
比較例4	15	15	15	0	—	1.60	0.014

【図面の簡単な説明】

【図1】 偏光素子、照明装置例の断面図

【図2】 他の偏光素子、照明装置例の断面図

【図3】 液晶表示装置例の断面図

【符号の説明】

1：導光板（11：反射層 12：光源）

5：偏光素子

2, 13, 15, 20～28：粘着層

3：円偏光分離層配置層（31, 32, 33：円偏光分離層）

4：1/4波長板（42, 43：位相差層）

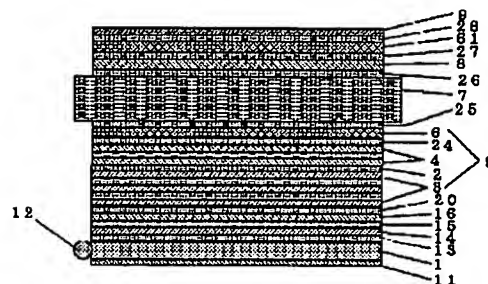
6, 61：偏光板 7：液晶セル 8：位相差板

9：光拡散板

【図1】



【図3】



大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内